

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



F10000981658



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT
C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 04 1997

98165

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

H 01Q 1/24

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	952742
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	05.06.95
(24) Alkupäivä - Löpdag	05.06.95
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	06.12.96
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.01.97

(71) Hakija - Sökande

1. LK-Products Oy, Takatie 6, 90440 Kempele, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Ojantakanen, Seppo, Vihannintie 70, 92430 Paavola, (FI)
2. Raatikainen, Seppo, Kinnarintie 7, 90450 Kempele, (FI)
3. Annamaa, Petteri, Lahntie 4 B 15, 90550 Oulu, (FI)
4. Haapamäki, Tero, Tolpankankaantie, 90420 Oulu, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Kaksitoiminen antenni
Dubbelverkande antenn

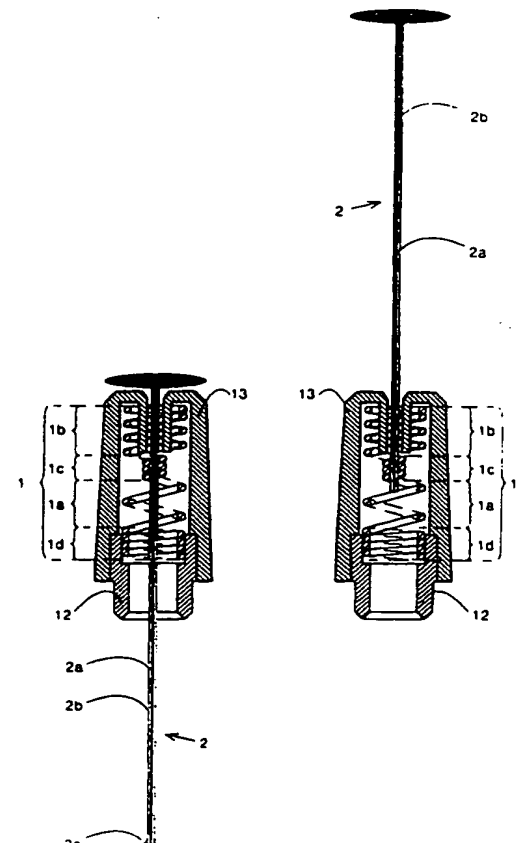
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 644606 (H 01Q 1/24), EP A 660440 (H 01Q 1/24), GB A 2284101 (H 01Q 1/10),
SE A 500331 (H 01Q 1/24), US A 5446469 (H 01Q 1/24), WO A 95/08853 (H 01Q 9/00),
WO 95/12224 (H 01Q 1/24), WO A 96/00990 (H 01Q 1/24)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee kaksitoimista ja -osaista antennirakennetta, jonka ensimmäinen antenniosia, edullisesti heliksiantenni (1), on kiinteästi kytketty radioviestinlaitteen antenniporttiin ja toinen antenniosia, edullisesti piiska-antenni (2), on liikutettavissa mainitun ensimmäisen antenniosan suhteen. Aktiivisessa asennossa mainittu toinen antenniosia (2) kytkeytyy mainittuun ensimmäiseen antenniosaan (1) muodostaen sarjakytken, jonka sähköinen pituus on yhtä suuri tai suurempi kuin ensimmäisen antenniosan sähköinen pituus yksinään.

Uppfinningen avser en bifunktionell och tvädelad antennkonstruktion, vars första antenndel, företrädesvis en helixantenn (1), är fast kopplad till antennporten hos en radio-teleanordning och andra antenndel, företrädesvis en sprötantenn (2), är rörlig i förhållande till nämnda första antenndel. I aktivt läge kopplas nämnda andra antenndel (2) till nämnda första antenndel (1) och bildar en seriekoppling, vars elektriska längd är lika stor eller större än den första antenndelens elektriska längd skilt.



Kaksitoiminen antenni - Dubbelverkande antenn

5 Keksintö koskee ympärisäteilevää antennirakennetta, joka on tarkoitettu radiotaajuuksille ja joka on työnnettävissä osittain radiolaitteen kotelon sisään tilan säästämiseksi ja joka toimii antennina sekä sisääntyönnettynä että ulosvedettynä.

10 Kannettavien tiedonsiirtolaitteiden kehitys on johtanut siihen, että radiotaajuuksilla toimivat lähetin/vastaanotinlaitteet, kuten matkapuhelimet, pyritään tekemään yhä pienemmiksi ja kevyemmiksi. Tämä asettaa suuria vaatimuksia antennirakenteille, koska käyttäjä edellyttää, ettei antenni lisää merkittävästi muuten pienikokoisen radiolaitteen ulkomittoja etenkään silloin, kun laite ei ole käytössä vaan sitä kuljetetaan esimerkiksi taskussa tai salkussa. Toisaalta tietoliikenneyhteyden sujuvuus ja luotettavuus edellyttää antennilta hyviä sähköisiä ominaisuuksia, ja myös kuljetusa-

15 sennossa olevan matkaviestimen tulee pystyä vastaanottamaan tukiaseman lähettämiä kutsuviestejä. Tarkemmat tiedot viesteistä ja tehotasoista, joita antennin tulee lähettää ja vastaanottaa, sisältyvät kunkin tiedonsiirtojärjestelmän spesifikaatioihin, joista esimerkkinä mainitaan GSM-järjestelmän määrittely julkaisussa "M.R.L. Hodges, The GSM radio interface, British Telecom Technological Journal", Vol. 8,

20 No 1, 1990, s. 31-43.

Seuraavassa tarkastellaan radiolaitteena esimerkinomaisesti matkapuhelinta, mutta tarkastelu pätee yleisemminkin lähetin/vastaanotinlaitteisiin, joille esitetään sekä ko-

25 ko- että toiminnallisuusvaatimuksia. Yleinen ratkaisu on tehdä matkapuhelimeen kaksitoiminen antenni, joka on kuljetus- ja säilytysasennossaan työnnettynä suurimmaksi osaksi puhelimen kotelon sisään ja jonka käyttäjä voi vetää tarvittaessa ulos. Näistä kahdesta asennosta käytetään nimityksiä passiivinen asento ja aktiivinen asento. Antenni on rakennettu siten, että myös passiivisessa asennossa puhelimen kotelon ulkopuolelle jää toiminnallinen antenniosa, jonka välityksellä puhelin kykenee vastaan-

30 ottamaan kutsuviestejä. Antennin sähköinen suorituskyky on kuitenkin aktiivisessa asennossa huomattavasti parempi, joten onnistunutta puhelinyhteyttä varten käyttäjän on tarkoitus vetää antenni aktiiviseen asentoon aloittaessaan puhelun.

35 Eräs kaksitoiminen antenniratkaisu on esitetty patentissa US-5 204 687. Siinä kaksitoiminen antenni muodostuu kuvien 1a ja 1b mukaisesti kahdesta johtavasta antennielementistä, jotka ovat pitkanomaisessa antennirakenteessa peräkkäin ilman keskinäistä sähköä johtavaa yhteyttä. Antennin huipussa on lieriökelaksi kierretty johdin eli ns. heliksiosa 1, joka on antennin pituussuunnassa oleellisesti lyhyempi kuin an-

5 tennin vartena toimiva suora johdin, ns. piiskaosa 2. Antennin ollessa aktiivisessa asennossa (kuva 1a) puhelimen lähetin/vastaanotinyksikkö kytkeytyy liukukytken-
nän 3 välityksellä sen alapäähän ja käyttää antennina yksinomaan piiskaosaa. Pas-
siivisessa asennossa (kuva 1b) piiskaosa 2 on kokonaan työntyneenä puhelimen ko-
10 telon 4 sisään ja lähetin/vastaanotinyksikkö kytkeytyy antennin "kaulan" kautta he-
liksiosaan 1. Sovituspiiri 9 sovittaa kulloisenkin antennin impedanssin vastaamaan
radiolaitteen antenniportin 11 impedanssia. Järjestelyn haittapuolena on se, että kos-
ka piiska- ja heliksiosa eivät ole sähköisessä yhteydessä keskenään, toisen ollessa
käytössä toinen on tavallaan turha. Tällaisella järjestelyllä ei päästä kovin suureen
15 tilansäästöön.

Eräs jo pitkään matkaradioissa käytetty antenniratkaisu on teleskooppiantenni, joka
koostuu sisäkkäisistä lieriömäisistä elementeistä, jotka liukuvat toistensa suhteen.
Teleskooppirakenne on kallis ja suhteellisen vaikea valmistaa ja se kestää huonosti
15 mekaanisia rasituksia, joten se ei ole saavuttanut laajaa suosiota matkapuhelimissa.

Patenttijulkaisussa WO-92/16980 on esitetty kuvien 2a ja 2b mukainen kaksitoimi-
nen antenniratkaisu, joka koostuu julkaisussa US-5 204 687 esitetyn antennin tavoin
peräkkäisistä heliksi- 1 ja piiskaosista 2, jotka on tässä tapauksessa liitetty sähköä
20 johtavalla liitoksella toisiinsa. Keksinön ajatus on mitoittaa piiskaosa 2 ja sen si-
sääntyöntökotelo 5 siten, että passiivisessa asennossa (kuva 2b) piiskaosa näkyy he-
liksiosaan päin hyvin suurena impedanssina eikä vaikuta heliksiosan toimintaan an-
tennina. Väärin mitoitettu piiskaosa aiheuttaisi sisääntyönnettynä signaaliin ei-toi-
vottuja heijastuksia tai turhaa vaimennusta. Julkaisun WO-92/16980 rakenteessa
25 piiskaosa 2 mitoitetaan edullisesti aallonpituuden puolikkaan pituiseksi. Puolet aal-
lonpituudesta on 450 MHz:n taajuudella noin 30 cm ja 900 MHz:n taajuudella noin
15 cm, joten julkaisun WO-92/16980 mukainen puolen aallonpituuden mittainen
piiskaosa on vielä varsin pitkä nykyaikaisia matkapuhelimia ajatellen. On selvää,
että antennirakenteissa tulee pyrkiä vielä lyhyempiin ratkaisuihin.

30 Edellä esitetyissä kaksitoimisissa antennirakenteissa on mainittujen haittapuolien li-
säksi ongelmana se, että jos antenni ei ole kummassakaan ääriasennossa, radiolaitteen
lähetin/vastaanotinpiiriin antenniporttiin ei ole kytketty mitään säteilevää elementtiä.
Jos antennirakenteen suunnittelussa ei ole varauduttu tällaiseen tilanteeseen, antenni-
35 portti näkyy lähetin/vastaanotinpiiriin päin avoimena päätteenä, jolloin valtaosa lähet-
timen tehosta heijastuu antenniportista takaisin lähetin/vastaanotinpiiriin.

Viimeksi mainittuun ongelmaan tunnetaan julkaisuista WO-94/10720 (kuvat 3a ja 3b) ja US 4 868 576 (kuvat 4a ja 4b) ratkaisu, jossa vain yksi antennielementti 2 on liikutettavissa ja toinen antennielementti, esitetyissä ratkaisuissa heliksielementti 1, on kiinnitetty radiolaitteen runkoon 4 ja kytketty kiinteästi sovituspierin 9 välityksellä lähetin/vastaanotinpiirin antenniporttiin 11. Kun liikutettava antennielementti 2 on sisääntyönnettynä eli passiivisessa asennossa, antennina käytetään yksinomaan kiinteää antennielementtiä 1. Aktiivisessa asennossa liikutettava antennielementti 2 kytkeytyy käyttöön joko sähkömagneettisesti kuten julkaisussa US 4 868 576 (kuva 4b) tai liukukytken 3 välityksellä galvaanisesti kuten julkaisussa WO-94/10720 (kuva 3b), jossa molemmat antennielementit kytkeytyvät rinnan sovituspierin 9 välityksellä antenniporttiin 11. Näissäkin antennijärjestelyissä liikutettavasta antennielementistä 2 täytyy riittävän sähköisen suorituskyvyn varmistamiseksi tehdä puolen aallonpituuden mittainen, mikä edellä todettiin nykyaikaisen matkapuhelimen kannalta epäkäytännölliseksi.

Tämän keksinnön tavoitteena on esittää antennirakenne, joka toimii sisääntyönnettynä, osaksi ulosvedettynä ja kokonaan ulosvedettynä tiedonsiirtojärjestelmän, edullisesti matkapuhelinjärjestelmän, edellyttämällä tavalla ja joka on hyvin pienikokoinen. Rakenteen tulee olla yksinkertainen valmistaa ja sen tulee soveltua valmistuskustannuksiensa puolesta matkaviestimien sarjatuotantoon.

Tavoite saavutetaan antennijärjestelyllä, joka käsittää ensimmäisen antenniosan, edullisesti heliksiosan, ja toisen antenniosan, edullisesti piiskaosan, joista ensimmäinen antenniosa on kiinteästi kytketty radiolaitteen antenniporttiin ja toinen antenniosa liikkuu ensimmäisen antenniosan suhteen kahden ääriasennon välillä, joista toisessa se muodostaa sarjakytken ensimmäisen osan kanssa.

Keksinnön mukaiselle antennirakenteelle on tunnusomaista, että toinen antenniosa on liikutettavissa ensimmäisen antenniosan suhteen asentoon, jossa se kytkeytyy ensimmäiseen antenniosaan kohdassa, joka on ensimmäisen antenniosan ensimmäisen ja toisen pään välillä, ja muodostaa ainakin ensimmäisen antenniosan sen osuuden kanssa, joka on mainitun kohdan ja mainitun ensimmäisen pään välillä, radiolaitteen antenniporttiin kytkeytyvän sarjakytken.

Keksintö perustuu oivallukseen kytkeä aktiivisessa asennossa antennin toinen osa ensimmäisen osan jatkeeksi, jolloin ne muodostavat sarjakytken. Ensimmäinen osa on edullisesti lieriökelaksi kierretty johdin eli heliksiantenni ja toinen osa on edullisesti suora johdin eli piiska-antenni. Sarjaan kytkettyinä ne muodostavat in-

duktanssilla (kelalla) lyhennetyn piiska-antennin, joka on antennirakenteen pituus-akselin suunnassa lyhyempi kuin sähköiseltä pituudeltaan vastaava suora piiska-antenni. Heliksiantennia tai sen osaa, joka on kytkettynä antenniportin ja piiska-antennin väliin, voidaan tällaisessa järjestelyssä nimittää lyhennyskelaksi. Kun liikuteltava piiska-antenni on passiivisessa asennossa tai ääriasentojen välillä, antennina käytetään yksinomaan heliksiantennia.

Keksintöä kuvataan nyt tarkemmin viittaamalla oheisiin kuviin, joissa

- 10 kuva 1a esittää patentista US-5 204 687 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni ulosvedettynä,
- kuva 1b esittää patentista US-5 204 687 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni sisääntyönnettynä,
- kuva 2a esittää patenttijulkaisusta WO-92/16980 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni ulosvedettynä,
- 15 kuva 2b esittää patenttijulkaisusta WO-92/16980 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni sisääntyönnettynä,
- kuva 3a esittää patenttijulkaisusta WO-94/10720 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni sisääntyönnettynä,
- 20 kuva 3b esittää patenttijulkaisusta WO-94/10720 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni ulosvedettynä,
- kuva 4a esittää patentista US-4 868 576 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni sisääntyönnettynä,
- kuva 4b esittää patentista US-4 868 576 tunnettua kaksitoimista antennirakennetta antenni ulosvedettynä,
- 25 kuva 5 esittää keksinnön mukaisen antennirakenteen erästä suoritusmuotoa antenni sisääntyönnettynä ja antenni ulosvedettynä,
- kuva 6 esittää keksinnön mukaisen antennirakenteen erästä toista suoritusmuotoa antenni sisääntyönnettynä ja antenni ulosvedettynä,
- 30 kuva 7 esittää keksinnön mukaisen antennirakenteen erästä kolmatta suoritusmuotoa antenni sisääntyönnettynä ja antenni ulosvedettynä,
- kuva 8 esittää keksinnön mukaisen antennirakenteen erästä neljättä suoritusmuotoa antenni sisääntyönnettynä ja antenni ulosvedettynä, ja
- kuva 9 esittää keksinnön mukaisen antennirakenteen erästä viidettä suoritusmuotoa antenni sisääntyönnettynä ja antenni ulosvedettynä.
- 35

Kuvissa 5 - 9 on esitetty keksinnön mukainen kaksitoiminen antennirakenne, joka käsittää heliksiosan 1 ja piiskaosan 2. Heliksiosa 1 on galvaanisessa yhteydessä ra-

dioviestinlaitteen lähetin/vastaanotinosan antenniporttiin tai antenni-impedanssin so-
vituspiiriin (ei esitetty kuvissa) johtavaa materiaalia olevan liitinosan 12 välityksel-
lä, joka myös liittää antennirakenteen mekaanisesti radioviestinlaitteeseen (ei esitet-
ty kuvissa). Heliksiosan 1 ympärillä on elastisesta materiaalista valmistettu suoja-
5 kuori 13, joka suojaa heliksiosaa 1 ja sen ja liitinosan 12 liitoskohtaa. Sekä liitin-
osassa 12 että suojakuoressa 13 on keskellä rakenteen symmetria-akselin suuntainen
reikä, jossa piiskaosaa 2 voidaan liikutella symmetria-akselin suunnassa.

Kuvien 5 ja 6 esittämissä suoritusmuodoissa lieriökelajohdin, joka muodostaa helik-
10 siosan 1, on kierretty eri kohdistaan eri tavoin. Alimmat kierrokset on kierretty pie-
nellä nousukulmalla, jolloin ne muodostavat tiheän tukikierteen 1d tukevan liitoksen
muodostamiseksi heliksiosan 1 ja liitinosan 12 välille. Koska galvaaninen kontakti
liitinosan 12 ja tukikierteen 1d välillä oikosulkee nämä kierrokset, ne eivät kuulu
varsinaiseen säteilevään heliksielementtiin, joka koostuu kuvien 5 ja 6 suoritusmuo-
15 doissa kolmesta osuudesta 1a, 1b ja 1c. Alin osuus 1a on kierretty harvahkosti suu-
rella nousukulmalla. Sen yläpuolella on halkaisijaltaan ja nousukulmaltaan pienempi
osuus 1c, jota nimitetään seuraavassa kytkentäkierteeksi ja jonka välityksellä helik-
siosa 1 kytkeytyy ulosvedettyyn piiskaosaan 2. Ylin osuus 1b on halkaisijaltaan yhtä
suuri kuin alin osuus 1a, mutta nousukulmaltaan tiheämpi. Nousukulmaan heliksi-
20 osan eri osissa palataan jäljempänä.

Piiskaosa 2 käsittää johtavasta materiaalista valmistetun säteilevän piiskaelemen-
tin 2a ja sitä peittävän dielektrisen suojamateriaalin 2b, joka on edullisesti muotoiltu
yläpäästään leveämmäksi hyvän otteen saamista varten. Kuvan 5 suoritusmuodossa
25 piiskaelementin 2a alapäässä on johtavasta materiaalista valmistettu holkkimainen
levennys 2c, joka muodostaa galvaanisen kontaktin piiskaelementin 2a alapään ja
heliksiosan kytkentäkierteen 1c välille, kun piiskaosa 2 on vedettynä niin ulos, että
mainittu levennys 2c koskettaa kytkentäkierteeseen 1c. Kuvan 6 suoritusmuodossa
piiskaosan dielektrinen suojamateriaali 2b on muotoiltu alapäästään paksummaksi,
30 jotta piiskaosaa 2 ei voi vetää kokonaan kytkentäkierteen 1c läpi. Tässä suoritus-
muodossa kytkentä piiskaelementin 2a alapään ja kytkentäkierteen 1c välillä tapah-
tuu sähkömagneettisen kentän välityksellä.

Passiivisessa asennossa piiskaosa 2 on työnnettynä ala-asentoonsa eli suurimmaksi
35 osaksi radiolaitteen ulkokuoren (ei esitetty kuvissa) sisään. Sen dielektrisestä mate-
riaalista valmistettu suojakuori 2b on yläpäästään edullisesti hiukan pitempi kuin
sen sisällä oleva johtavasta materiaalista valmistettu piiskaelementti 2a, jolloin pas-
siivisessa asennossa johtava piiskaelementti 2a on kokonaan työntyneenä radiolait-

teen sisään ja säteilevän heliksielementin 1a - 1c sisällä on vain dielektristä materiaalia. Tämä on antennitoiminnan kannalta edullista, koska säteilevän heliksielementin sisällä eli sen ylimmän ja alimman kierroksen välisellä alueella oleva johtava materiaali vaikuttaisi haitallisesti heliksiantennin sähköiseen suorituskäyttöön. Koska
5 heliksiosan 1 on tukikierteen 1d ja liitinosan 12 välityksellä kytkeytyneenä radiolaitteen antenniporttiin (ei esitetty kuvissa), se toimii passiivisessa asennossa radiolaitteen antennina.

Käyttäjä voi vetää piiskaosan 2 suurimmaksi osaksi radiolaitteen ulkokuoren (ei
10 esitetty) ulkopuolelle, jolloin johtava piiskaelementti 2a kytkeytyy alapäästään edellä esitetyllä tavalla galvaanisesti tai sähkömagneettisen kentän välityksellä heliksiosan 1 kytkeäntäkierteeseen 1c. Tällöin radiolaitteen säteilevä antenni muodostuu heliksielementin alimmasta osuudesta 1a ja piiskaelementistä 2a, jotka ovat sarjakytkennässä. Järjestelyä voidaan kuvata sanomalla, että aktiivisessa asennossa
15 piiskaelementti 2a korvaa heliksielementin ylimmän osan 1b. Tästä asennosta, jossa piiskaelementti 2a osallistuu antennitoimintaan säteilemällä RF-tehoa, käytetään nimitystä aktiivinen asento samaan tapaan kuin edellä.

Kuvien 5 ja 6 esittämässä suoritustavassa heliksiosan 1 mitoitus määräytyy siitä,
20 että passiivisessa asennossa säteilevän heliksielementin 1a - 1c tulee olla sähköiseltä pituudeltaan käytettävän aallonpituuden murto-osa, esimerkiksi $\lambda/4$, $3\lambda/8$ tai $\lambda/2$. Piiskaelementti 2a tehdään edullisesti aallonpituuden neljänneksen pituiseksi. Jotta radiolaitteeseen kuuluva antenni-impedanssin sovituspiiri (ei esitetty kuvissa) toimisi oikein sekä aktiivisessa että passiivisessa asennossa, säteilevän antennin tulee
25 olla sähköiseltä pituudeltaan sama kummassakin asennossa. Tämä edellyttää, että se osa heliksielementistä 1, jonka piiskaelementti 2a aktiivisessa asennossa korvaa (kuvissa 5 ja 6 ylin osa 1b), on sähköisesti yhtä pitkä kuin piiskaelementti 2a. Kun piiskaelementti 2a korvaa heliksielementin ylimmän osuuden 1b, toimivan antennin sähköinen pituus pysyy samana.

30 On myös mahdollista mitoittaa heliksiosan osuudet 1a - 1c ja piiskaelementti 2a siten, että aktiivisessa asennossa heliksielementin ja piiskaelementin sarjakytkentänä muodostuvan antennin sähköinen pituus on suurempi kuin pelkän säteilevän heliksielementin 1a - 1c sähköinen pituus passiivisessa asennossa. Tämä tehdään pidentämällä piiskaelementtiä ja/tai muodostamalla mainittu kytkentäkierre 1c aivan heliksiosan 1 yläosaan. Jos piiskaelementin 2a pituus pidetään $\lambda/4$:nä, heliksielementti 1a - 1c tehdään $\lambda/4$:n tai $3\lambda/8$:n pituiseksi ja kytkentäkierre 1c muodostetaan heliksiosan yläosaan, antennin sähköinen pituus on aktiivisessa asennossa vastaavasti $\lambda/2$
35

tai $5\lambda/8$. Jotta antenni-impedanssin sovitus toimisi oikein, radiolaitteeseen on tehtävä aktiivista ja passiivista asentoa varten kaksi antenni-impedanssin sovituspiiriä (ei esitetty kuvissa), joista valitaan kulloinkin oikea esimerkiksi erillisellä kytkimellä (ei esitetty kuvissa).

5

Kuvien 7 ja 8 esittämässä suoritusmuodoissa heliksiosa 1 on muotoiltu siten, että sen alaosassa on samanlainen tukikierre 1d kuin edellä on esitetty, mutta varsinainen säteilevä heliksielementti 1e on halkaisijaltaan kapeneva ja nousultaan tihenevä kartiomainen kierrehohdoin. Piiskaosan 2 alapäässä on kartiomainen levennys 2e, joka
10 voi olla kokonaan johtavaa materiaalia kuten kuvassa 7 tai päällystetty dielektrisellä materiaaalilla kuten kuvassa 8. Levennyskartion 2e muoto ja koko vastaavat kartiomaisen heliksiosan 1e sisäosan muotoa ja kokoa sen yläpäässä. Antennirakenne on kytkettynä radiolaitteen antenniporttiin (ei esitetty kuvissa) heliksiosan tukikierteen 1d ja liitinosan 12 välityksellä samalla tavoin kuin edellä. Piiskaosan 2 ollessa si-
15 sääntöyönnettynä heliksielementti 1e toimii radiolaitteen antennina. Kun käyttäjä vetää piiskaosan 2 aktiiviseen asentoon, sen alapäässä oleva kartiomainen levennys 2e asettuu kartiomaisen heliksielementin 1e ylimpiä kierteitä vasten sisäpuolelta oikosulkien ne joko galvaanisesti (kuva 7) tai sähkömagneettisen kentän välityksellä (kuva 8). Tällöin radiolaitteen antennina toimii heliksielementin 1e oikosulkemattomien kierteiden 1f ja piiskaelementin 2a muodostama sarjakytkeä.
20

Kuvien 7 ja 8 suoritusmuodoissa heliksi- 1 ja piiskaelementin 2a mitoitus noudattaa samoja periaatteita, joita edellä esitettyjen suoritusmuotojen yhteydessä on selostettu. Jos radiolaitteessa on vain yksi antenni-impedanssin sovituspiiri (ei esitetty ku-
25 vissa), jonka halutaan toimivan optimaalisesti sekä aktiivisessa että passiivisessa asennossa, heliksielementin 1e sähköinen kokonaispituus on oltava sama kuin sen oikosulkemattomien kierteiden 1f ja piiskaelementin 2a yhteenlaskettu pituus aktiivisessa asennossa. Jos sovituspiirejä on kaksi, antennin sähköinen pituus voi vaihtua aktiivisen ja passiivisen asennon välillä.

30

Kuvassa 9 on esitetty keksinnön eräs suoritusmuoto, jossa heliksiosan 1 muotoilu poikkeaa edellä esitetyistä suoritusmuodoista. Tukikierreosuus 1d ja kytkentä sen ja liitinosan 12 välityksellä antenniporttiin (ei esitetty kuvassa) on samanlainen kuin edellä, mutta säteilevän heliksielementin 1g halkaisija on vakio koko sen pituudelta.
35 Heliksielementin 1 sisäpuolella on sähköä johtava kappale 14, joka jakaa heliksielementin 1g ylempään 1h ja alemmaan 1i osuuteen ja kytkee heliksielementin alemman osuuden 1i ja piiskaelementin 2a aktiivisessa asennossa sarjaan samalla tavoin kuin kuvien 5 ja 6 suoritusmuodoissa esitetty kytkentäkierre 1c. Passiivisessa asennossa

piiskaosa 2 on jälleen sisääntyönnettynä ja heliksielementti 1g toimii radiolaitteen antennina. Aktiivisessa asennossa piiskaosan 2 alapään kytkentälevennys tai -holkki 2f on kosketuksissa mainitun johtavan kappaleen kanssa, jolloin antennina toimii heliksielementin alemman osuuden 1i ja piiskaelementin 2a muodostama sarjakytkentä. Mitoitukseen pätevät samat tarkastelut, jotka on esitetty edellisten suoritusmuotojen yhteydessä.

Yleisesti, mikäli keksinnön mukaisella antennirakenteella toteutetaan kaksitoiminen antenni, jonka sähköisen pituuden halutaan olevan aktiivisessa ja passiivisessa asennossa sama, piiskaosan 2 on korvattava aktiivisessa asennossa oman sähköisen pituutensa kokoinen osa heliksiosasta 1. Edellä esitettyjen mitoitusmerkkinäytteiden (piiskaelementti $\lambda/4$; heliksielementti $\lambda/4$, $3\lambda/8$ tai $\lambda/2$) valossa se tarkoittaa, että sen kohdan, jossa piiskaosan 2 alapää kytkeytyy heliksiosaan 1, yläpuolella on oltava sähköisesti pitempi tai korkeintaan yhtä pitkä osuus heliksiosasta kuin alapuolella. Tämä vaatimus täytetään edullisesti kiertämällä heliksiosan yläosa tiheämmin eli pienemmällä nousukulmalla kuin alaosa. Jos haluttu sähköisen pituuden jakauma saavutetaan näin tihentämällä, heliksikierteen halkaisija voi kasvaa, pysyä samana tai pienentyä heliksiosan yläpäästä kohti. Jos heliksikierteen nousukulma halutaan pitää vakiona koko heliksiosan pituudelta, vaatimus sähköisen pituuden jakaumasta voidaan täyttää kasvattamalla heliksikierteen halkaisijaa sen yläpäästä kohti. Muussa tapauksessa keksinnön mukaisella rakenteella voidaan toteuttaa vain sellainen kaksitoiminen antenni, jonka aktiivista ja passiivista asentoa varten on oltava erilliset antenni-impedanssin sovituspiirit.

Keksinnön mukainen antennirakenne on pienikokoinen ja sillä on hyvä sähköinen suorituskyky. Radiolaitteen antenniporttiin on jatkuvasti kytkettynä jokin säteilevä elementti, jolloin ei ole vaaraa lähetyssignaalin heijastumisesta takaisin lähetin/vastaanotinpiiriin. Kaikki antennirakenteen osat soveltuvat massatuotantoon eikä niille tarvitse asettaa tiukkoja toleranssivaatimuksia, jolloin valmistuskustannukset pysyvät kohtuullisina.

Esitetyt suoritusmuodot on tarkoitettu havainnollistamaan keksinnön mukaisen antennirakenteen teknistä toteutusta eikä keksintö rajoitu niihin, vaan patenttivaatimuksissa esitetyn tunnusmerkistön pohjalta alan ammattimiehen on mahdollista toteuttaa myös muita suoritusmuotoja. Esillä oleva keksintö ei rajoitu mihinkään tiettyyn sovellukseen vaan sitä voidaan käyttää antenneissa erilaisissa sovelluksissa ja eri taajuuksilla, edullisesti radiotaajuuksilla, kuten UHF ja VHF. Rakenne on edullisesti käytettävissä matkapuhelinantenneihin.

Patenttivaatimukset

1. Antennirakenne radioviestिनlaitetta varten, joka radioviestिनlaite käsittää antenniportin antenniin kytkeytymiseksi, joka antennirakenne käsittää ensimmäisen antenniosan (1), joka käsittää ensimmäisen pään ja toisen pään ja on kierretty kelaksi, ja toisen antenniosan (2a), joista ensimmäinen antenniosa (1) on kytkeyty ensimmäisestä päästään mainittuun antenniporttiin ja toinen antenniosa (2a) on liikutettavissa mainitun ensimmäisen antenniosan (1) suhteen, tunnettu siitä, että mainittu toinen antenniosa (2a) on liikutettavissa mainitun ensimmäisen antenniosan (1) suhteen asentoon, jossa se kytkeytyy mainittuun ensimmäiseen antenniosaan kohdassa, joka on mainittujen ensimmäisen ja toisen pään välillä, ja muodostaa ainakin mainitun ensimmäisen antenniosan (1) sen osuuden kanssa, joka on mainitun kohdan ja mainitun ensimmäisen pään välillä, mainittuun antenniporttiin kytkeytyvän sarjakytkenän.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen antennirakenne, tunnettu siitä, että mainitun sarjakytkenän sähköinen pituus on yhtä suuri kuin mainitun ensimmäisen antenniosan (1) sähköinen pituus.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen antennirakenne, tunnettu siitä, että mainitun sarjakytkenän sähköinen pituus on suurempi kuin mainitun ensimmäisen antenniosan (1) sähköinen pituus.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen antennirakenne, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen antenniosa (1) on lieriökelajohdin ja sen keskiosassa on osuus, jonka halkaisija on muuta lieriökelajohdinta pienempi muodostaen kytkentäkierteen (1c), jonka välityksellä mainittu toinen antenniosa (2a) kytkeytyy mainitun sarjakytkenän muodostamiseksi mainittuun lieriökelajohtimeen (1).
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen antennirakenne, tunnettu siitä, että mainitun lieriökelajohtimen (1) keskiosassa on sähköä johtava liitoskappale (14), jonka välityksellä mainittu toinen antenniosa (2a) kytkeytyy mainitun sarjakytkenän muodostamiseksi mainittuun lieriökelajohtimeen (1).
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen antennirakenne, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen antenniosa (1) on kartiokelajohdin muodostaen heliksiantennin, jonka halkaisija pienenee mainittuun antenniporttiin kytkeytyvästä kohdasta pois päin.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen antennirakenne, **tunnettu siitä**, että mainitun kierretyn johtimen (1) nousukulma pienenee mainittuun antenniporttiin kytkeytyvästä kohdasta poispäin.
- 5 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen antennirakenne, **tunnettu siitä**, että mainitun kierretyn johtimen (1) nousukulma on vakio ja halkaisija kasvaa mainittuun antenniporttiin kytkeytyvästä kohdasta poispäin.
- 10 9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen antennirakenne, **tunnettu siitä**, että mainitun lieriökelajohtimen (1) nousukulma kasvaa mainittuun antenniporttiin kytkeytyvästä kohdasta poispäin.
- 15 10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen antennirakenne, **tunnettu siitä**, että mainittu toinen antenniosa (2a) on suora johdin muodostaen piiska-antennin.
11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen antennirakenne, **tunnettu siitä**, että mainittu suora johdin (2a) kytkeytyy galvaanisesti mainitun sarjakytkenän muodostamiseksi mainittuun ensimmäiseen antenniosaan (1).
- 20 12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen antennirakenne, **tunnettu siitä**, että mainittu suora johdin (2a) kytkeytyy sähkömagneettisen kentän välityksellä mainitun sarjakytkenän muodostamiseksi mainittuun ensimmäiseen antenniosaan (1).

Patentkrav

1. Antennkonstruktion för en radioteleanordning, vilken omfattar en antennport att kopplas till en antenn, varvid antennkonstruktionen omfattar en första antenndel (1), som uppvisar en första ände och en andra ände och virats på spole, och en andra antenndel (2a), av vilka den första antenndelen (1) vid sin första ände kopplats till nämnda antennport och den andra antenndelen (2a) är rörlig i förhållande till nämnda första antenndel (1), kännetecknad av att nämnda andra antenndel (2a) i förhållande till nämnda första antenndel (1) kan föras i ett läge, i vilket det kopplas till nämnda första antenndel på en punkt som ligger mellan nämnda första och andra ände, och åtminstone nämnda första antenndel (1) bildar, med den del som ligger mellan nämnda punkt och nämnda första ände, en seriekoppling som kopplas till nämnda antennport.

5

10
2. Antennkonstruktion enligt patentkrav 1, kännetecknad av att nämnda seriekoppling har en elektrisk längd som är lika stor som nämnda första antenndels (1) elektriska längd.

15
3. Antennkonstruktion enligt patentkrav 1, kännetecknad av att nämnda seriekopplings elektriska längd är större än nämnda första antenndels (1) elektriska längd.

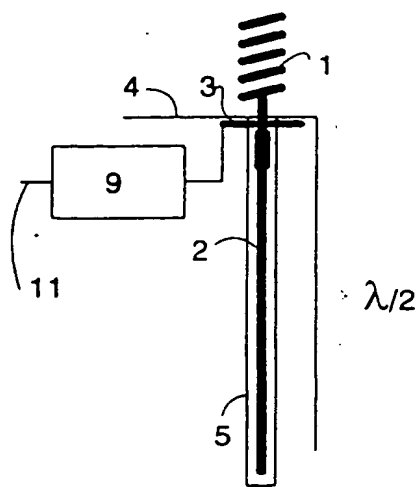
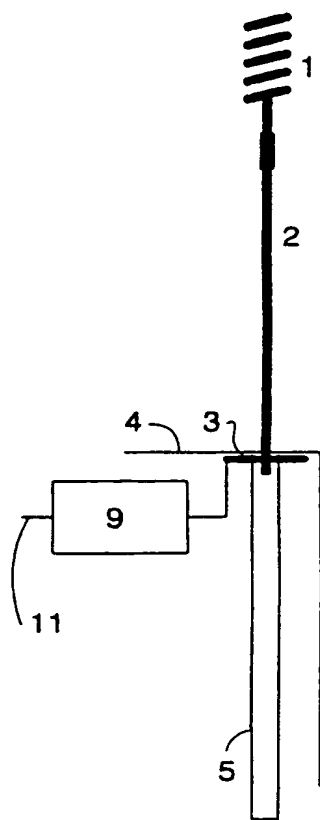
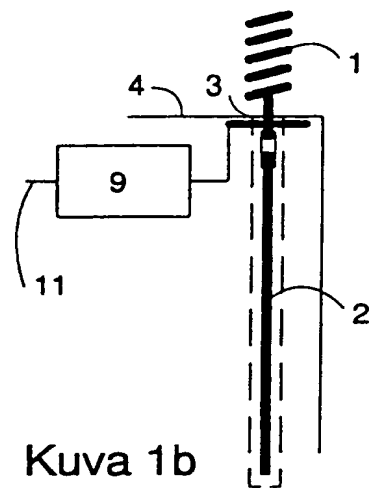
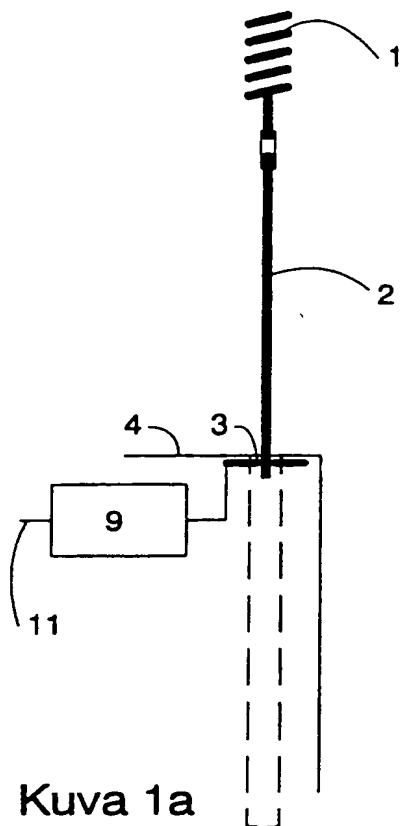
20
4. Antennkonstruktion enligt något av föregående patentkrav, kännetecknad av att nämnda första antenndel (1) är en cylindrisk spolledning och dess mittparti har ett avsnitt vars diameter är mindre än resten av den cylindriska spolledningen och bildar en kopplingsspiral (1c) via vilken nämnda andra antenndel (2a) kopplas för att bilda nämnda seriekoppling i nämnda cylindriska spolledning (1).

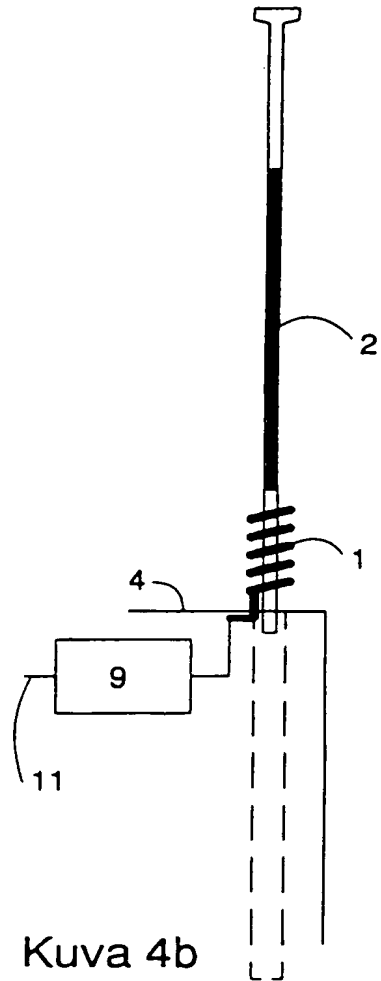
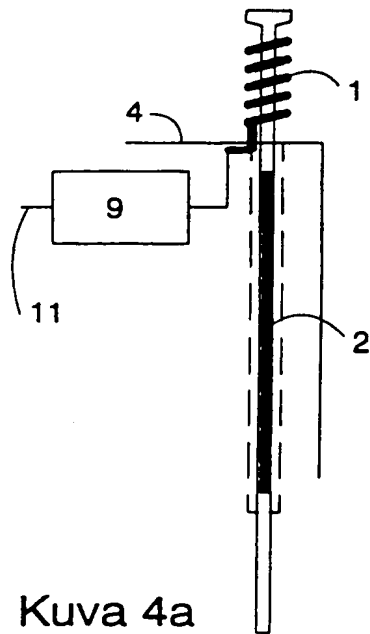
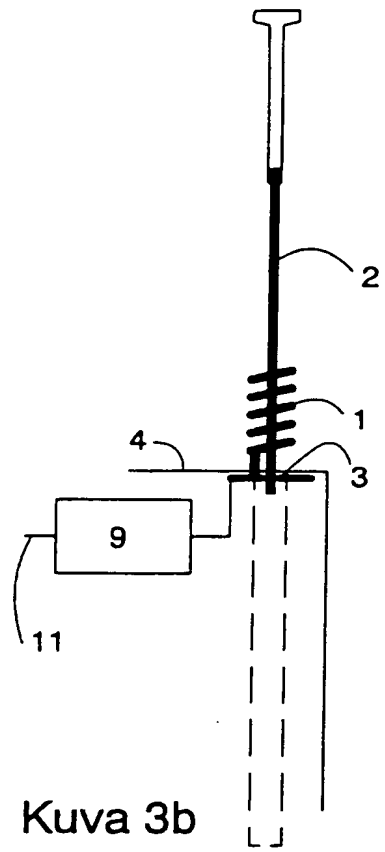
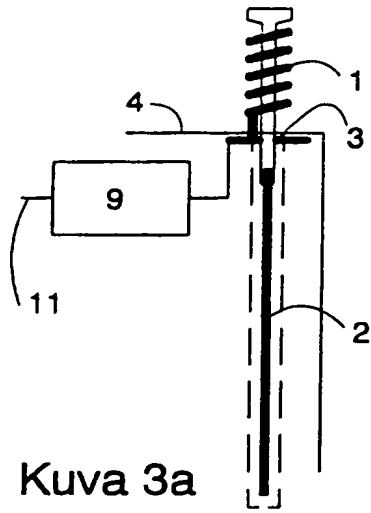
25
5. Antennkonstruktion enligt patentkrav 4, kännetecknad av att nämnda cylindriska spollednings (1) mittparti har ett elledande anslutningsstycke (14), via vilket nämnda andra antenndel (2a) kopplas för att bilda nämnda seriekoppling i nämnda cylindriska spolledning (1).

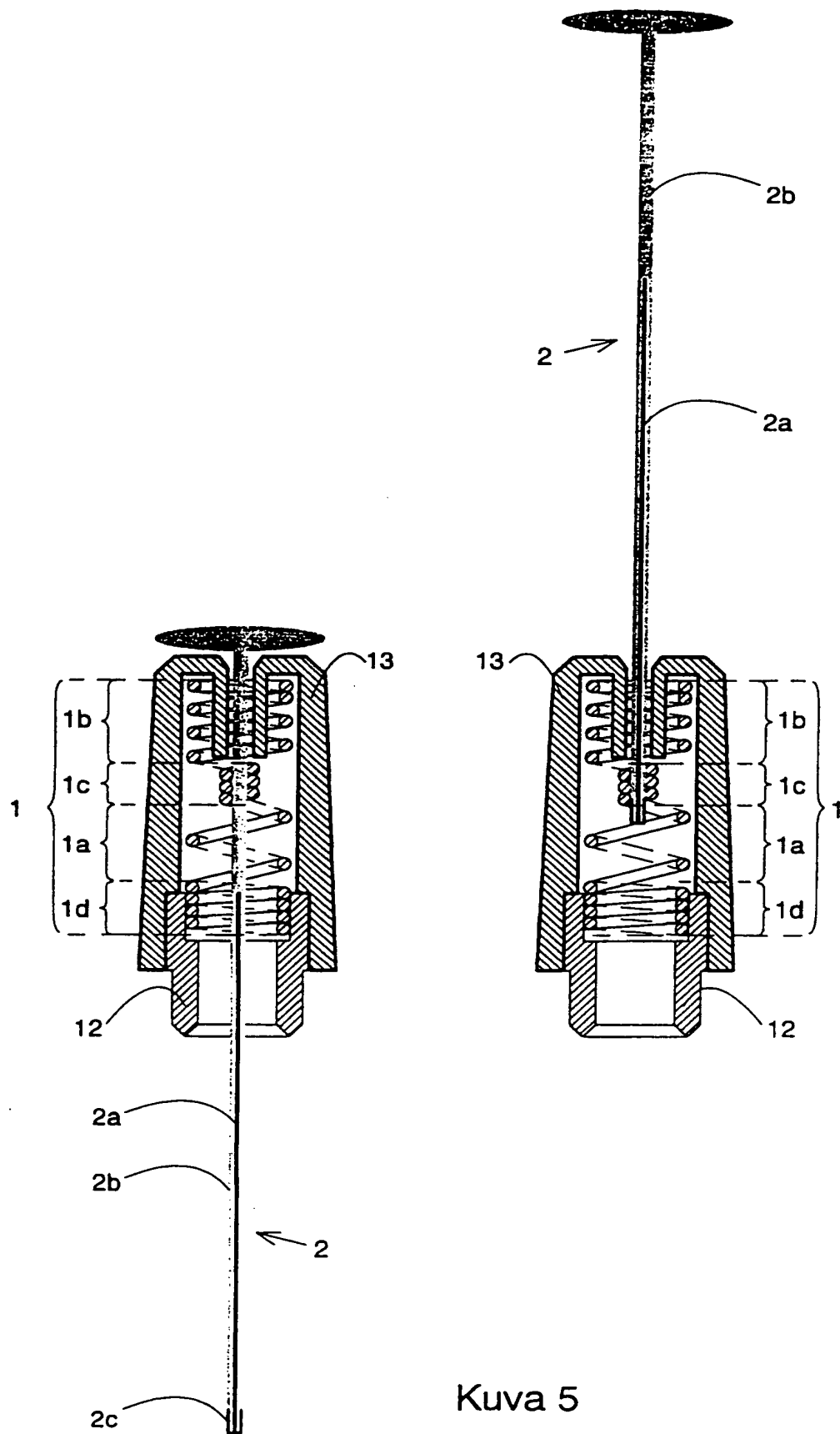
30
6. Antennkonstruktion enligt något av patentkraven 1-3, kännetecknad av att nämnda första antenndel (1) är en konisk spolledning som bildar en helixantenn, vars diameter avtar bortåt från den punkt som kopplas till nämnda antennport.

35

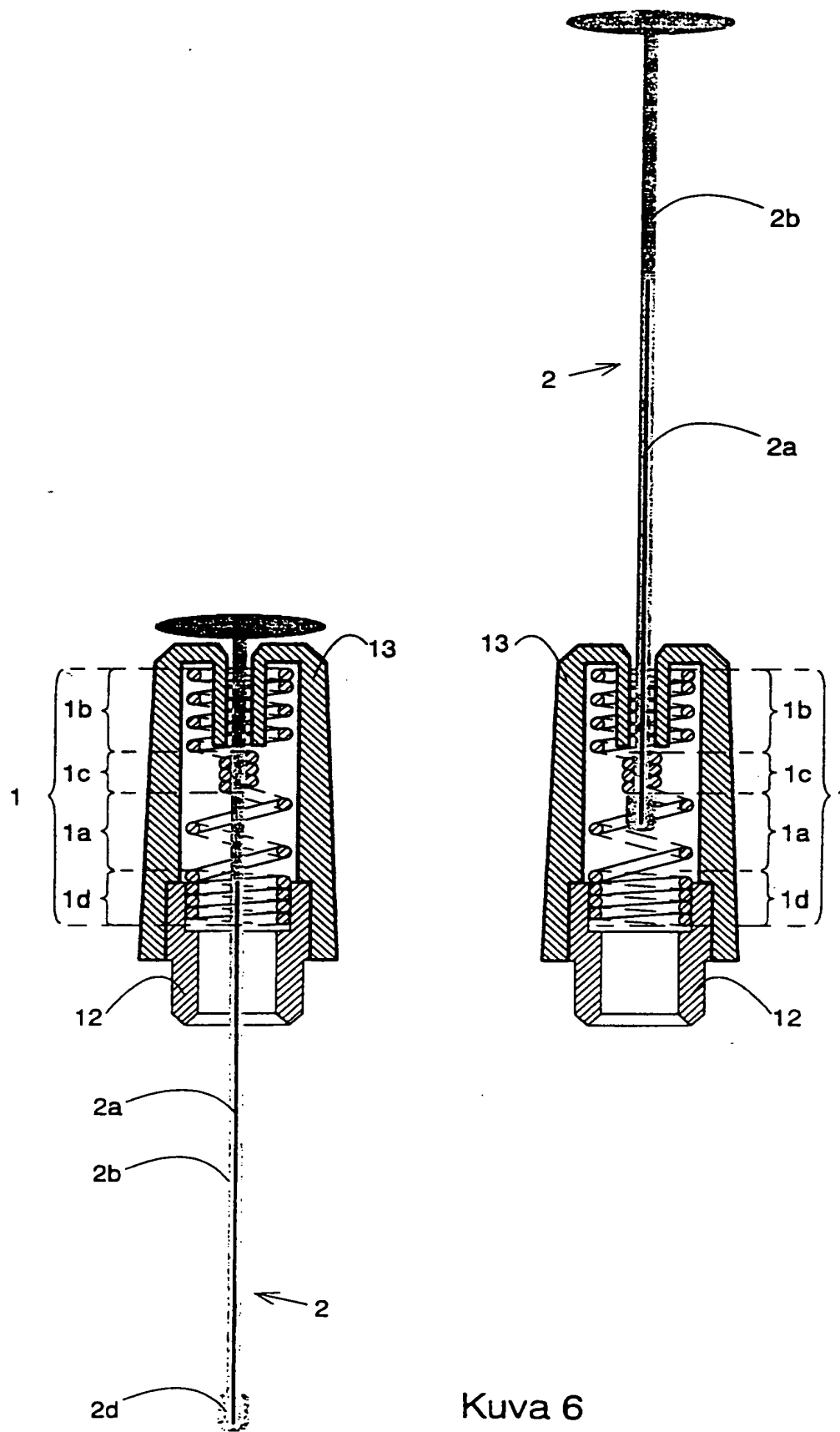
7. Antennkonstruktion enligt något av föregående patentkrav, kännetecknad av att nämnda vridna lednings (1) stigvinkel avtar bortåt från den punkt som kopplas till nämnda antennport.
- 5 8. Antennkonstruktion enligt något av patentkraven 1-5, kännetecknad av att nämnda vridna ledning (1) har konstant stigvinkel och en diameter som ökar bortåt från den punkt som kopplas till nämnda antennport.
- 10 9. Antennkonstruktion enligt något av föregående patentkrav, kännetecknad av att nämnda vridna lednings stigvinkel ökar bortåt från den punkt som kopplas till nämnda antennport.
- 15 10. Antennkonstruktion enligt något av föregående patentkrav, kännetecknad av att nämnda andra antenndel (2a) är en rak ledning som bildar en spröstantenn.
11. Antennkonstruktion enligt patentkrav 4, kännetecknad av att nämnda raka ledning (2a) kopplas galvaniskt för att bilda nämnda seriekoppling i nämnda första antenndel (1)
- 20 12. Antennkonstruktion enligt patentkrav 10, kännetecknad av att nämnda raka ledning (2a) kopplas via ett elmagnetiskt fält för att bilda nämnda seriekoppling i nämnda första antenndel (1).





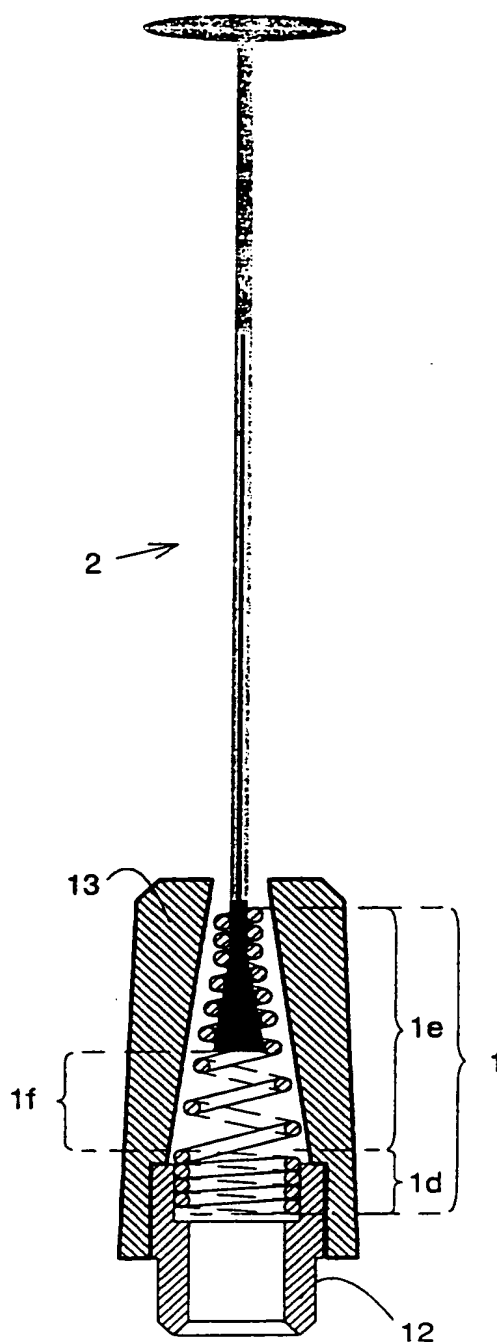
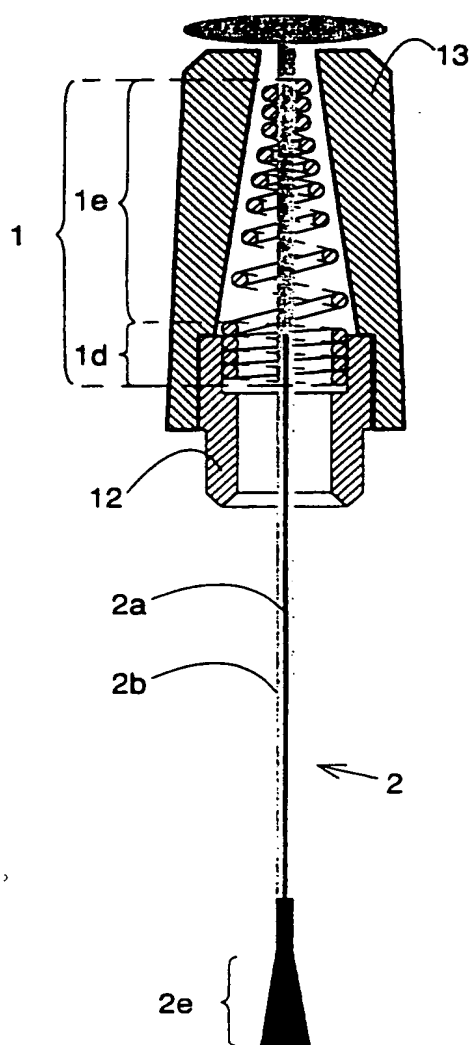


Kuva 5

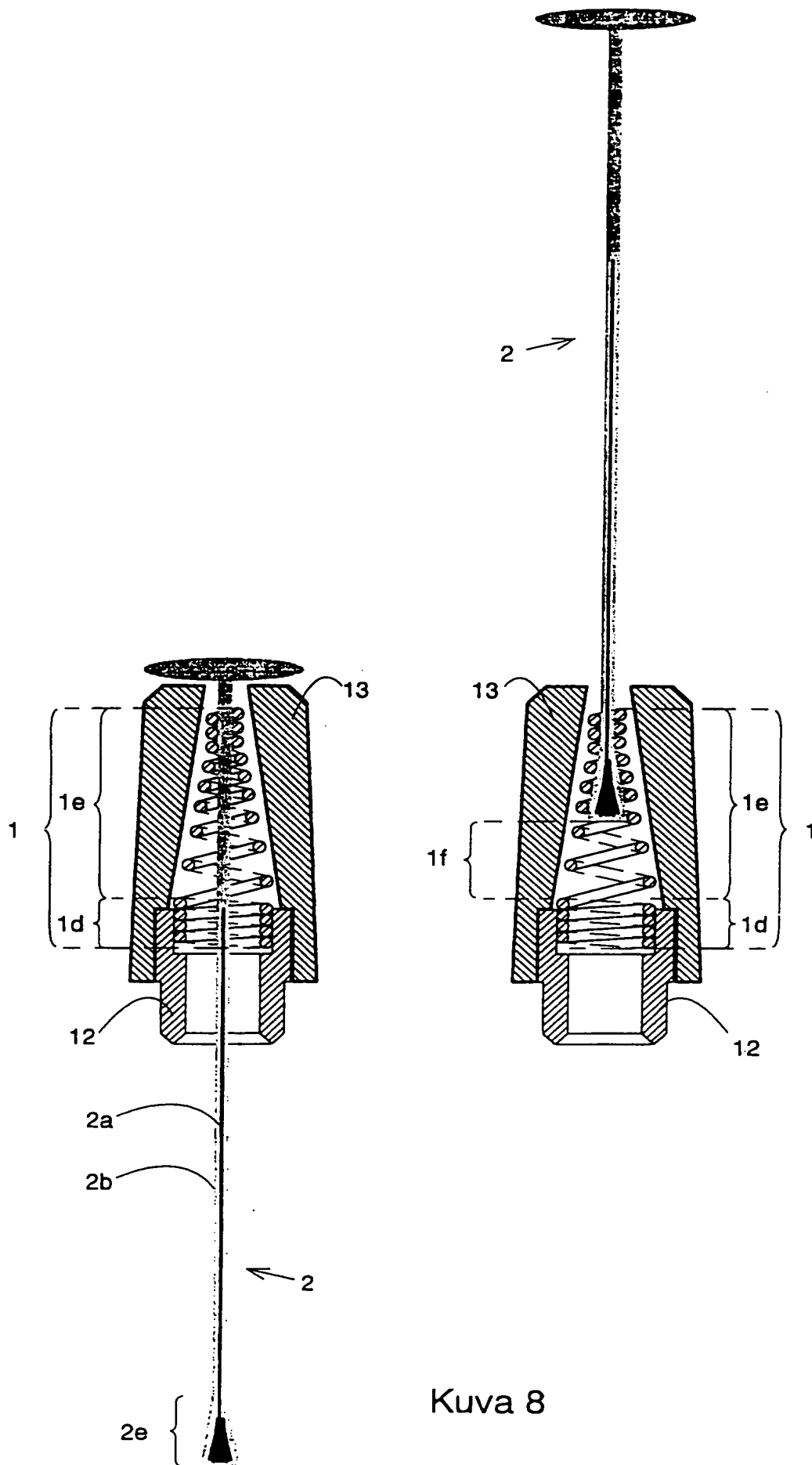


Kuva 6

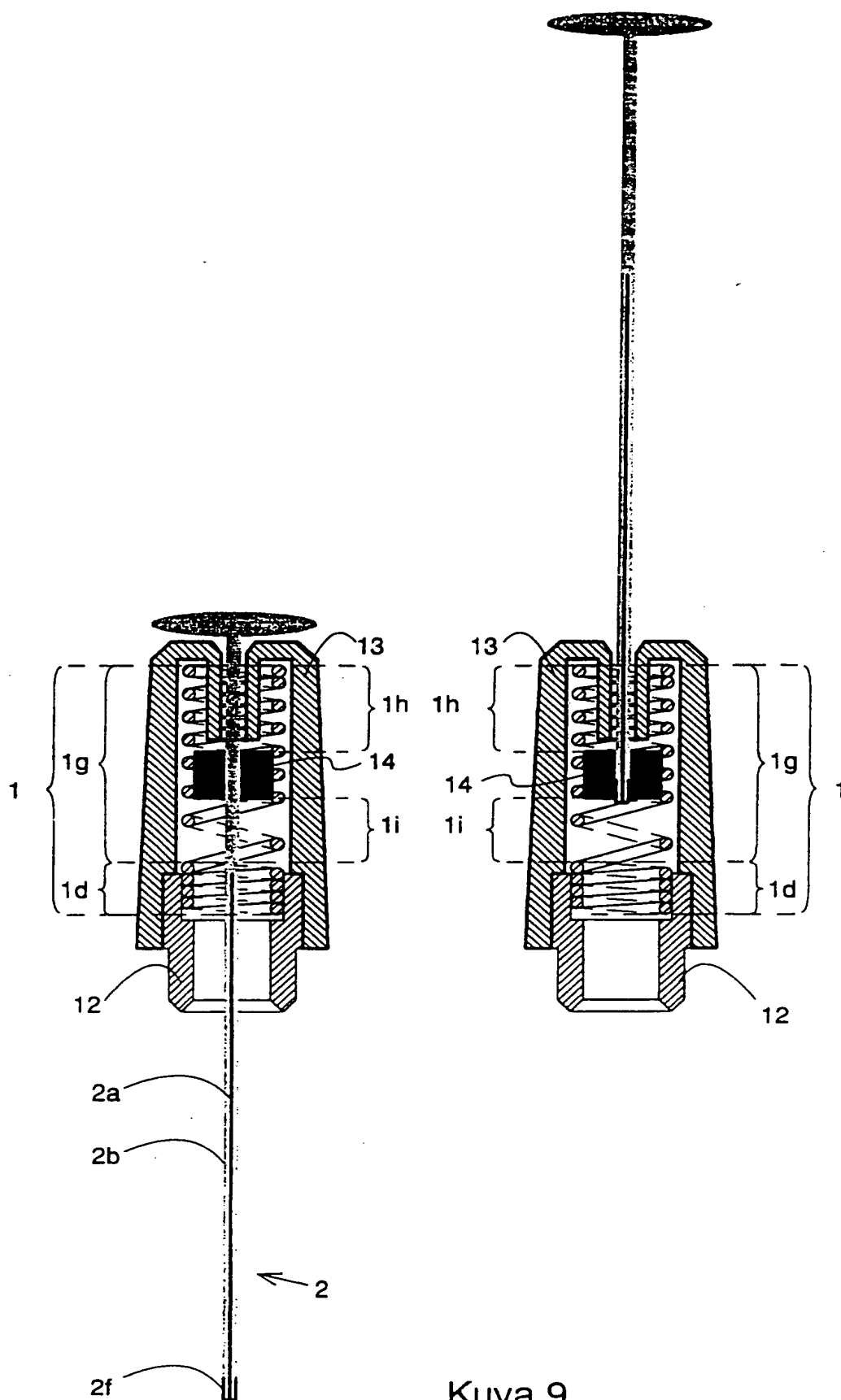
98165



Kuva 7



Kuva 8



Kuva 9